

## ОТЗЫВ

*на диссертацию и автореферат диссертации Пальчикова Дениса Сергеевича «Разработка методов и экспериментальное исследование конструкционной прочности углепластиков для рабочей лопатки вентилятора перспективного газотурбинного двигателя», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».*

В диссертационной работе Пальчикова Д.С. «Разработка методов и экспериментальное исследование конструкционной прочности углепластиков для рабочей лопатки вентилятора перспективного газотурбинного двигателя» решалась проблема разработки комплекса методов испытаний ПКМ для обеспечения процесса разработки рабочей лопатки вентилятора.

**Актуальность работы.** Создание рабочей лопатки вентилятора (РЛВ) из полимерного композиционного материала (ПКМ) для турбореактивных двухконтурных двигателей (ТРДД) большой степени двухконтурности является актуальнейшей задачей двигателестроительной отрасли в РФ. Применение РЛВ из ПКМ позволяет снизить массу двигателя и улучшить эксплуатационные характеристики. Вместе с тем, создание РЛВ из ПКМ является сложной технической задачей, что обусловлено, по большей части, особенностями композиционного материала. Применяемые для металлов и сплавов традиционные подходы и методы экспериментального исследования, в основном, не применимы для ПКМ. Таким образом, диссертационная работа Пальчикова Д.С., посвященная формированию системного подхода к экспериментальному исследованию механических характеристик ПКМ для обеспечения прочностного проектирования РЛВ, является решением актуальной технической задачи авиационного двигателестроения.

**Основные результаты работы.** В диссертации разработаны и усовершенствованы ряд методов экспериментального исследования образцов из ПКМ, позволяющие определить более полный спектр характеристик статической прочности и трещиностойкости материала. Дополнительно предложены методы исследования прочности хвостовика РЛВ с применением конструктивно-подобных элементов (КПЭ) и образцов-свидетелей, вырезанных из РЛВ.

**Научная новизна** работы состоит в предложенных автором ряде новых и усовершенствованных методов испытания образцов композиционного материала и КПЭ, которые формируют комплексную технологию экспериментальных исследований

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ  
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ  
ДОКУМЕНТОВ МАИ

14.09.2025 г.

характеристик ПКМ для обеспечения процесса разработки РЛВ, а также формирования рекомендацией по выбору ПКМ, удовлетворяющего требованиям материала для РЛВ.

**Теоретическая и практическая значимость** работы заключается в следующем:

1. Разработан комплекс экспериментальных методов по определению упруго-прочностных характеристик новых ПКМ, использованных при прочностном проектировании опытных РЛВ двигателей ПС-12, ПД-14, экспериментального биротативного вентилятора и модельных вентиляторов С194, а также перспективного двигателя ПД-35.
2. Разработаны при непосредственном участии диссертанта технические требования к ПКМ для РЛВ.
3. Сформирован подход по оценке применимости ПКМ в конструкции РЛВ путем определения прочности материала с повреждениями разного уровня.
4. Предложены методы испытаний КПЭ, являющиеся основой для формирования системы специальной квалификации ПКМ для РЛВ.
5. Предложены методические рекомендации и подходы для подтверждения прочностной надежности РВЛ из ПКМ.

**Достоверность и обоснованность** полученных автором экспериментальных данных подтверждается использованием международных и отечественных стандартов на проведение испытаний. Испытания были проведены в испытательной лаборатории, аккредитованной «Росавиацией». Результаты испытаний, полученные по методам испытаний предложенным автором работы, сопоставлены с результатами, полученными стандартизированными методами испытаний, а также результатами расчетов с использованием МКЭ.

К автореферату кандидатской диссертации имеются следующие **замечания**:

1. В автореферате не указано общее количество испытанных образцов при определении средних значений механических характеристик ПКМ для РЛВ.
2. При оценке механических характеристик ПКМ для РЛВ размерности ПС-12 не указано дальнейшее их применение в работе.
3. В разделе публикаций не приведены издания для тезисов докладов автора, которые составляют большую часть опубликованной информации.

Указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку работы, а носят рекомендательный характер к оформлению работы. Качество материала исследования и стиль изложения соответствует уровню кандидатской диссертации. Текст автореферата написан грамотным языком.



В целом диссертационная работа Пальчикова Дениса Сергеевича «Разработка методов и экспериментальное исследование конструкционной прочности углепластиков для рабочей лопатки вентилятора перспективного газотурбинного двигателя» является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на хорошем научном уровне. Работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Пальчиков Денис Сергеевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Ведущий специалист конструкторского отдела систем инженерного анализа  
ПАО «ОДК-Сатурн»

Кандидат технических наук



Хилов Павел Александрович

09.09.2025

Тел. мобильный: +7 920 014 21 44, Почта: [pavel.khilov@uec-saturn.ru](mailto:pavel.khilov@uec-saturn.ru)

Кандидатская диссертация П.А. Хилова защищена по специальности 2.5.13 – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов» (технические науки).

Я, Хилов Павел Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Адрес: 152903, Ярославская обл., г. Рыбинск, пр. Ленина, д. 163.

Почта: [saturn@uec-saturn.ru](mailto:saturn@uec-saturn.ru) Телефон: 8 (4855) 296-100

Подпись Хилова П.А. заверяю:

Начальник отдела кадров



Т.С. Воронцовская